

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ

International scientific-practical journal | Revista científica-práctica internacional

INNOVATIVE TECHNOLOGY MEDICINE
INNOVADOR TECNOLOGÍA MEDICINA

Innovatsionnie tehnologii v meditsine

innovation.recipe.by

2018, том 6, № 1

Журнал зарегистрирован
Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).
Регистрационное свидетельство
ПИ № ФС77-52705 от 01.02.2013

Учредители:
Национальная академия наук Беларуси,
Национальная академия медицинских наук Украины,
Медицинский университет Астана,
Национальный медицинский университет
имени А.А. Богомольца,
Национальная медицинская академия последипломного
образования имени П.Л. Шупика,
Белорусская медицинская академия
последипломного образования,
ООО «Вилин»,
УП «Профессиональные издания»

Адрес редакции:
214006, Смоленская обл., г. Смоленск,
пос. Пасово, ООО «Вилин».
Тел.: +7 499 918 62 63.
При участии УП «Профессиональные издания»,
220049, ул. Кнорина, 17,
г. Минск, Республика Беларусь.
Тел.: +375 17 322-16-78, +375 44 5910050
e-mail: innovation@recipe.by

Директор Евтushенко Л.А.
Заместитель главного редактора Алексеева О.А.
Руководитель службы рекламы и маркетинга Коваль М.А.
Технический редактор Нужин Д.В.

Офис в Украине:
ООО «Профессиональные издания. Украина»
04116, Киев, ул. Старокиевская, 10-г, сектор «В», офис 201
Контакты:
Тел.: +38 044 33 88 704, +38 094 910 17 04
e-mail: reklama_id@ukr.net

Журнал выходит 1 раз в 3 месяца.
Цена свободная.

Подписано в печать 16.02.2018 г.
Тираж 500 экз. (Беларусь)
Тираж 500 экз. (Украина)
Тираж 3000 экз. (Россия)
Заказ № 117
Формат 70x100 1/16. Печать офсетная

Отпечатано в типографии ОДО «Дивимакс»
г. Минск, пр. Независимости, 58, корпус № 17.
Тел.: +375 (017) 233 92 06.
Лиц. № 02330/53 от 03.04.2009
продлена 14.02.2014 № 22 до 03.04.2019.

Подписка:
Беларусь:
в каталоге РУП «Белпочта»
индивидуальный индекс – 46300,
ведомственный индекс – 54919
Украина:
подписка оформляется через офис
ООО «Профессиональные издания. Украина»
Российская Федерация:
индекс 49501 в каталогах ООО «Северо-Западное
агентство «Прессинформ»»,
ООО «Информнаука», ЗАО «МК-Периодика»

Электронная версия журнала доступна
на сайте innovation.recipe.by, в Научной электронной
библиотеке eLibrary.ru, в базе данных East View,
в электронной библиотечной системе IPRbooks

По вопросам приобретения журнала обращайтесь
в офис издательства в Минске
и представительства в Киеве и Москве

The journal is registered
by Federal Service for Supervision
in the Sphere of Telecom, Information Technologies
and Mass Communications (Roskomnadzor).
Registration certificate № ФС77-52705 01.02.2013

Founders:
The National Academy of Sciences of Belarus,
The National Academy of Medical Sciences of Ukraine,
Astana Medical University,
Bogomolets National Medical University,
Shupyk National Medical Academy
of Postgraduate Education
The Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education,
LLC "Vilin",
UE "Professional Editions"

Address of the editorial office:
214006, Smolensk region, Smolensk,
village Pasovo, LLC "Vilin"
phone: +7 499 918 62 63
with the participation of UE "Professional Editions".
220049, Minsk, Knorin str., 17,
Republic of Belarus.
Phone: +375 17 322-16-78, +375 44 5910050
e-mail: innovation@recipe.by

Director Evtushenko L.
Deputy editor-in-chief Alekseyeva O.
Head of advertising and marketing Koval M.
Technical editor Nuzhyn D.

Office in Ukraine:
LLC "Professional Editions. Ukraine"
04116, Kyiv, Starokievskaya str., 10-g, sector "B",
office 201
Contacts: phone: +38 044 33 88 704, +38 094 910 17 04
e-mail: reklama_id@ukr.net

The frequency of journal is 1 time in 3 months.
The price is not fixed.

Sent for the press 16.02.2018.
Circulation is 500 copies (Belarus).
Circulation is 500 copies (Ukraine).
Circulation is 3000 copies (Russia).
Order № 117
Format 70x100 1/16. Litho

Printed in printing house ALC "Divimax"
Minsk, Nezavisimosti ave., 58, building № 17.
Phone: +375 (017) 233 92 06.
License № 02330/53 from 03.04.2009
was extended 14.02.2014 № 22 до 03.04.2019.

Subscription:
Belarus:
in the Republican unitary enterprise "Belposhta"
individual index – 46300,
departmental index – 54919
Ukraine:
The subscription in Ukraine is carried
out through LLC "Professional Editions. Ukraine" office
Russian Federation:
index 49501 in catalogues
of LLC "North-West Agency «Pressinform»",
LLC "Informnauka", JSC "MK-Periodika"

The electronic version of the journal
is available on innovation.recipe.by,
on the Scientific electronic library eLibrary.ru,
in the East View database, in the electronic
library system IPRbooks

Concerning acquisition of the journal address
to the editorial office in Minsk and publishing
houses representation in Kiev and in Moscow

© «Иновационные технологии в медицине»

Входит в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований (протокол №236 от 07.10.2016).
Авторские права защищены. Любое воспроизведение материалов издания возможно только с письменного разрешения редакции с обязательной ссылкой на источник.
Ответственность за содержание рекламных материалов и публикаций с пометкой «На правах рекламы» несут рекламодатели.

© УП «Профессиональные издания», 2018
© Оформление и дизайн УП «Профессиональные издания», 2018

© "Innovative technologies in medicine"

Copyright is protected. Any reproduction of materials of the edition is possible only with written permission of edition with an obligatory reference to the source.
Responsibility for the content of advertising materials and publications with the mark "On the Rights of Advertising" are advertisers.

© "Professional Editions" Unitary Enterprise, 2018
© Design and decor of "Professional Editions" Unitary Enterprise, 2018

Неврология и нейрохирургия. Оригинальные исследования	Neurology and Neurosurgery. Original Researches
Обоснование и клиническая эффективность ритмической транскраниальной магнитной стимуляции в лечении резистентной эпилепсии <i>Кистень О.В., Евстигнеев В.В.</i>10	Substantiation and clinical efficacy of the repetitive transcranial magnetic stimulation in resistant epilepsy treatment <i>Kistsen V., Evstigneev V.</i> 10
Проктология. Оригинальные исследования	Proctology. Original Researches
Сравнительная оценка эффективности современных методов инвазивного лечения кондиломатоза перианальной области <i>Шахрай С.В., Кудрицкий Д.В., Гаин Ю.М., Гаин М.Ю.</i>29	Comparative estimation of efficiency of the modern methods of invasive treatment of perianal area condylomatosis <i>Shakhrai S., Kudritski D., Gain J., Gain M.</i> 29
Офтальмология. Оригинальные исследования	Ophthalmology. Original Researches
Сканирующая электронная микроскопия в изучении поверхностных тканевых реакций при выборе титановых имплантатов для реконструктивной хирургии области орбиты <i>Красильникова В.Л., Дудич О.Н., Залуцкий И.В., Мармыш В.Г., Коваленко Ю.Д., Рубис В.В.</i>36	Scanning electron microscopy in the evaluation of surface tissue reactions used for the selection of titanium implants for orbit reconstruction surgery <i>Krasilnikova V., Dudzich O., Zalutsky J., Marmysh V., Kovalenco U., Rubes V.</i> 36
Онкология. Оригинальные исследования	Oncology. Original Researches
Результаты радикального хирургического лечения рака желудка <i>Ревтович М.Ю.</i>46	The results of gastric cancer radical surgical treatment <i>Reutovich M.</i> 46
Неврология и нейрохирургия. Клинический случай	Neurology and Neurosurgery. Clinical Case
Динамика статокинетических показателей походки у ребенка со спастическим детским церебральным параличом после применения мезенхимальных стволовых клеток <i>Шалькевич Л.В., Остроушко Д.В., Алейникова О.В., Исайкина Я.И., Яковлев А.Н., Тришина Ю.В.</i>59	Dynamics of static and kinetic parameters of gait in child with spastic cerebral palsy after applying mesenchymal stem cells <i>Shalkevich L., Ostroushko D., Aleynikova O., Isaykina Ya., Yakovlev A., Trishina Y.</i> 59
Неврология и нейрохирургия. Обзоры и лекции	Neurology and Neurosurgery. Reviews and Lectures
Гипобарическая гипоксия в лечении психоневрологических нарушений у детей <i>Шалькевич Л.В., Кудлач А.И., Степанюк А.А.</i>66	Hypobaric hypoxia in the treatment of psychoneurological disorders in children <i>Shalkevich L., Kudlatch A., Stsepaniuk A.</i> 66
Клиническая лабораторная диагностика. Обзоры и лекции	Clinical Laboratory Medicine. Reviews and Lectures
Новые инновационные технологии клинико-биохимического исследования как фундаментальная основа трансляционной лабораторной медицины и дальнейшего становления «экономики знаний» <i>Камышников В.С., Киселев П.А., Литвинко Н.М., Воробей А.В., Скоростецкая Л.А., Юрага Т.М.</i>72	New innovative technologies of clinical and biochemical research as a fundamental basis of translational laboratory medicine and further development of the "knowledge-based economy" <i>Kamyshnikov V., Kiselev P., Litvinko N., Vorobey A., Skorostetskaya L., Juraha T.</i> 72
Онкология. Оригинальные исследования	Oncology. Original Researches
Иммуно-гистохимические и иммунологические аспекты колоректального рака при сфинктер-щадящих операциях <i>Нишанов Д.А.</i>83	Immunohistochemical and immunological aspects of colorectal cancer in sphincter sparing operations <i>Nishanov D.</i> 83
Инновации в медицинской науке и практике89	Innovations in the Medical Science and Practice 89



Уважаемые читатели, коллеги! Дорогие друзья!

У вас в руках новый (первый в наступившем 2018 году) номер журнала «Инновационные технологии в медицине». Редакция журнала надеется, что он, как и предшествующие выпуски, обогатит всех нас новыми знаниями о медицине, вооружит специалистов эффективными технологиями оказания медицинской помощи страждущим пациентам, обеспечивая таким образом поступательное развитие всей медицинской науки и практики.

Касаясь деятельности нашего журнала, хотелось бы ответить на ряд вопросов, которые регулярно поступают от многочисленных авторов. Большинство из них относится к техническим вопросам оформительского характера, а также содержательным аспектам и критериям соответствия присылаемой работы идеологии журнала. Ответы на эти и другие вопросы можно незамедлительно получить в редакции журнала и издательстве. Вместе с тем ряд вопросов, касающихся отказа в опубликовании отдельных присланных работ, на первый взгляд соответствующих тематике и концепции журнала, требует особой аргументации.

Во-первых, хочется заметить, что решение о публикации каждой конкретной статьи редакция принимает исключительно на основе ее научной значимости, оригинальности, четкости и ясности изложения, а также соответствия темы исследования научным направлениям журнала. Принимая решение о публикации, редакция руководствуется политикой журнала с учетом действующего законодательства в области авторского права, не допуская случаев клеветы и плагиата. Решение о публикации рукописи, несомненно, находится вне всякой зависимости от расовой, этнической и половой принадлежности, религиозных верований, гражданства либо политических убеждений авторов. При этом редакция журнала «Инновационные технологии в медицине» полностью придерживается этических норм, одобренных международным научным сообществом, сверяет их соответствие с «Рекомендациями по проведению, описанию, редактированию и публикации результатов научной работы в медицинских журналах Международного комитета редакторов медицинских журналов» (ICMJE) и «Рекомендациями Комитета по научной этике публикаций» (Committee on Publication Ethics, COPE).

Во-вторых, проводимая редакцией экспертиза рукописи позволяет не только узнать мнение рецензента в отношении научной (инновационной) значимости работы, она позволяет отсеять плагиат (грубейшее нарушение публикационной этики); не допустить публикации работы, исследования в которой проведены с нарушением биомедицинской этики, а также издание авторских статей, которые раньше были опубликованы в других изданиях. При этом хочется отметить, что рецензирование проводится опытными специалистами в своей области знаний на объективной и независимой основе.

В-третьих, редакция не берет для опубликования статьи, где явно просматривается конфликт интересов, без письменного обозначения своих позиций другой заинтересованной стороной, а также рядом профессиональных и общественных организаций, государственных структур и ведомств.

Таким образом, потенциальные авторы нашего журнала должны знать о редакционной политике и идеологии нашего издания, присылая рукописи статей для опубликования, полностью им соответствующие. Эти принципы не являются чем-то новым и запредельным, они полностью соответствуют редакционно-издательской политике наших стран и общепринятым нормам абсолютного большинства медицинских научно-практических журналов мира.

Мы приглашаем к активному сотрудничеству в нашем журнале всех ученых, заинтересованных в развитии медицинских инновационных технологий и широкой инсталляции полученных знаний научно-практическому сообществу. При этом редакция будет также давать дорогу тем исследованиям, которые еще не стали инновационными, но в перспективе имеют большой потенциал стать таковыми и в будущем принести реальную пользу науке и практической медицине. Мы ждем ваших публикаций, всеобъемлющих обзоров, интересных сообщений, которые, несомненно, станут украшением нашего издания, открывая новые странички в познании человека и его заболеваний, создавая условия для разработки и практического внедрения перспективных инновационных методов их лечения. В добрый путь!

Главный редактор,
профессор
Юрий Михайлович Гаин

Белорусская медицинская академия последипломного образования

Главный редактор

Гаин Ю.М. – доктор медицинских наук, профессор

Редакционный совет

Алейникова О.В. – член-корр. НАН Беларуси, доктор медицинских наук, профессор
Воробей А.В. – член-корр. НАН Беларуси, доктор медицинских наук, профессор
Герасименко М.А. – доктор медицинских наук, профессор
Залуцкий И.В. – член-корр. НАН Беларуси, доктор медицинских наук, профессор
Красный С.А. – член-корр. НАН Беларуси, доктор медицинских наук, профессор
Лазюк Г.И. – член-корр. НАН Беларуси, доктор медицинских наук, профессор
Михайлов А.Н. – академик НАН Беларуси, доктор медицинских наук, профессор
Мрочек А.Г. – академик НАН Беларуси, доктор медицинских наук, профессор
Островский Ю.П. – академик НАН Беларуси, доктор медицинских наук, профессор
Руммо О.О. – член-корр. НАН Беларуси, доктор медицинских наук, профессор
Смеянович А.Ф. – академик НАН Беларуси, доктор медицинских наук, профессор
Снежицкий В.А. – член-корр. НАН Беларуси, доктор медицинских наук, профессор
Сукало А.В. – академик НАН Беларуси, доктор медицинских наук, профессор
Титов Л.П. – член-корр. НАН Беларуси, доктор медицинских наук, профессор
Третьяк С.И. – член-корр. НАН Беларуси, доктор медицинских наук, профессор

Редакционная коллегия

Артюшкевич А.С. – доктор медицинских наук, профессор
Богдан В.Г. – доктор медицинских наук, профессор
Беляева Л.М. – доктор медицинских наук, профессор
Гапанович В.Н. – доктор медицинских наук, профессор
Данилова Л.И. – доктор медицинских наук, профессор
Зафранская М.М. – доктор медицинских наук
Евсегнеев Р.А. – доктор медицинских наук, профессор
Илюкевич Г.В. – доктор медицинских наук, профессор
Имшенецкая Т.А. – доктор медицинских наук, профессор
Калачик О.В. – доктор медицинских наук
Камышников В.С. – доктор медицинских наук, профессор
Ключарева А.А. – доктор медицинских наук, профессор
Коломиец Н.Д. – доктор медицинских наук, профессор
Кохнюк В.Т. – доктор медицинских наук, профессор
Лаптева Е.А. – доктор медицинских наук, профессор
Мараховский Ю.Х. – доктор медицинских наук, профессор
Михалевич С.И. – доктор медицинских наук, профессор
Панкратов О.В. – доктор медицинских наук, профессор
Петрова Л.Г. – доктор медицинских наук, профессор
Пилотович В.С. – доктор медицинских наук, профессор
Подгайский В.Н. – доктор медицинских наук, профессор
Пономарев В.В. – доктор медицинских наук, профессор
Пристром А.М. – доктор медицинских наук, профессор
Прохоров А.В. – доктор медицинских наук, профессор
Рубникович С.П. – доктор медицинских наук, профессор
Смычек В.Б. – доктор медицинских наук, профессор
Тябут Т.Д. – доктор медицинских наук, профессор
Федорук А.М. – доктор медицинских наук, профессор
Хрыщанович В.Я. – доктор медицинских наук
Шанько Ю.Г. – член-корр. НАН Беларуси, доктор медицинских наук, профессор
Шахрай С.В. – доктор медицинских наук, профессор
Шишко Г.А. – доктор медицинских наук, профессор
Юдина Н.А. – доктор медицинских наук, профессор

Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education

Editor in Chief

Gain Y. – Full Doctor, Prof.

Editorial board

Aleynikova O. – fellow of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.
Gerasimenko M. – Full Doctor, Prof.
Krasnyj S. – fellow of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.
Lazjuk G. – fellow of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.
Mikhaylov A. – akkad. of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.
Mrochek A. – akkad. of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.
Ostrovsky Yu. – akkad. of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.
Rummo O. – fellow of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.
Smeyanovich A. – akkad. of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.
Snezhickii V. – fellow of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.
Sukalo A. – akkad. of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.
Titov L. – fellow of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.
Tretiak S. – fellow of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.
Vorobey A. – fellow of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.
Zalutsky I. – fellow of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.

Editorial council

Artyushkevich A. – Full Doctor, Prof.
Belyaeva L. – Full Doctor, Prof.
Bogdan V. – Full Doctor, Prof.
Danilova L. – Full Doctor, Prof.
Evsegnee R. – Full Doctor, Prof.
Fedaruk A. – Full Doctor, Prof.
Hapanovich U. – Full Doctor, Prof.
Ilyukevich G. – Full Doctor, Prof.
Imshenetskaia T. – Full Doctor, Prof.
Kalachik O. – Full Doctor
Kamyshnikov V. – Full Doctor, Prof.
Khryshchanovich V. – Full Doctor
Klyuchareva A. – Full Doctor, Prof.
Kohniuk V. – Full Doctor, Prof.
Kolomiets N. – Full Doctor, Prof.
Lapteva E. – Full Doctor, Prof.
Marakhovsky Y. – Full Doctor, Prof.
Mikhalevich S. – Full Doctor, Prof.
Pankratov O. – Full Doctor, Prof.
Petrova L. – Full Doctor, Prof.
Pilotovich V. – Full Doctor, Prof.
Podgaysky V. – Full Doctor, Prof.
Ponomarev V. – Full Doctor, Prof.
Pristrom A. – Full Doctor, Prof.
Prokhorov A. – Full Doctor, Prof.
Rubnikovich S. – Full Doctor, Prof.
Shakhrai S. – Full Doctor, Prof.
Shanko Y. – fellow of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.
Shishko G. – Full Doctor, Prof.
Smychek V. – Full Doctor, Prof.
Tyabut T. – Full Doctor, Prof.
Yudina N. – Full Doctor, Prof.
Zafranskaya M. – Full Doctor

Национальная академия наук Беларуси

Главный редактор

Усанов С.А. – член-корр. НАН Беларуси,
доктор химических наук, профессор

Редакционная коллегия:

Агабеков В.Е. – академик НАН Беларуси,
доктор химических наук, профессор
Алейникова О.В. – член-корр. НАН Беларуси,
доктор медицинских наук, профессор
Булгак А.Г. – член-корр. НАН Беларуси,
доктор медицинских наук, профессор
Гайшун И.В. – академик НАН Беларуси,
доктор физико-математических наук, профессор
Гуревич Г.Л. – член-корр. НАН Беларуси,
доктор медицинских наук, профессор
Джагаров Б.М. – доктор физико-математических наук
Килин С.Я. – академик НАН Беларуси,
доктор физико-математических наук
Кильчевский А.В. – академик НАН Беларуси,
доктор биологических наук, профессор
Кульчицкий В.А. – академик НАН Беларуси,
доктор медицинских наук, профессор
Лихачев С.А. – доктор медицинских наук, профессор
Орлович В.А. – академик НАН Беларуси,
доктор физико-математических наук, профессор
Островский Ю.П. – академик НАН Беларуси,
доктор медицинских наук, профессор
Плавский В.Ю. – кандидат физико-математических наук
Поткин В.И. – член-корр. НАН Беларуси,
доктор химических наук
Руммо О.О. – член-корр. НАН Беларуси,
доктор медицинских наук, профессор
Сердюченко Н.С. – член-корр. НАН Беларуси,
доктор медицинских наук, профессор
Слобожанина Е.И. – член-корр. НАН Беларуси,
доктор биологических наук, профессор
Смеянович А.Ф. – академик НАН Беларуси,
доктор медицинских наук, профессор
Сукало А.В. – академик НАН Беларуси,
доктор медицинских наук, профессор
Третьяк С.И. – член-корр. НАН Беларуси,
доктор медицинских наук, профессор
Тузигов А.В. – доктор физико-математических наук
Улащик В.С. – академик НАН Беларуси,
доктор медицинских наук, профессор
Федулов А.С. – доктор медицинских наук, профессор
Чижик С.А. – академик НАН Беларуси,
доктор технических наук, профессор
Шанько Ю.Г. – член-корр. НАН Беларуси,
доктор медицинских наук, профессор

National Academy of Sciences of Belarus

Editor in Chief

Usanov S. – fellow of NAS of Belarus, Dr.Sci. (chemistry), Prof.

Editorial board:

Agabekov V. – akkad. of NAS of Belarus, Dr.Sci. (chemistry), Prof.
Aleynikova O. – fellow of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.
Bulgak A. – fellow of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.
Chizhik S. – akkad. of NAS of Belarus, Dr.Sci. (engineering), Prof.
Dzhagarov B. – Dr.Sci. (physics and mathematics)
Fedulov A. – Full Doctor, Prof.
Gayshun I. – akkad. of NAS of Belarus, Dr.Sci. (physics and mathematics), Prof.
Gurevich G. – fellow of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.
Kilchevsky A. – akkad. of NAS of Belarus, Dr.Sci. (biology), Prof.
Kilin S. – akkad. of NAS of Belarus, Dr.Sci. (physics and mathematics),
Kulchitsky V. – fellow of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.
Likhachev S. – Full Doctor, Prof.
Orlovich V. – akkad. of NAS of Belarus, Dr.Sci. (physics and mathematics), Prof.
Ostrovsky Yu. – fellow of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.
Plavsky V. – Ph.D. (physics and mathematics)
Potkin V. – fellow of NAS of Belarus, Dr.Sci. (chemistry),
Rummo O. – fellow of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.
Serdyuchenko N. – fellow of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.
Slobozhanina E. – fellow of NAS of Belarus, Dr.Sci. (biology), Prof.
Smeyanovich A. – Prof., Full Doctor, Akkad. of NAS of Belarus
Sukalo A. – akkad. of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.
Tretiak S. – fellow of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.
Tuzikov A. – Dr.Sci. (physics and mathematics)
Ulashchik V. – akkad. of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.
Shanko Y. – fellow of NAS of Belarus, Full Doctor, Prof.

**Национальная медицинская академия
последипломного образования
имени П.Л. Шупика**

Главный редактор

Вороненко Ю.В. – академик НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор

Редакционный совет:

Вдовиченко Ю.П. – член-корр. НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор
Гойда Н.Г. – доктор медицинских наук, профессор
Зозуля И.С. – доктор медицинских наук, профессор
Косаковский А.Л. – доктор медицинских наук, профессор
Пыриг Л.А. – академик НАМН Украины,
член-корр. НАН, доктор медицинских наук, профессор

Редакционная коллегия:

Бережной В.В. – доктор медицинских наук, профессор
Гайдукова С.Н. – доктор медицинских наук, профессор
Головченко Ю.И. – доктор медицинских наук, профессор
Горovenko Н.Г. – член-корр. НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор
Долженко М.Н. – доктор медицинских наук, профессор
Калюжная Л.Д. – доктор медицинских наук, профессор
Криштопа Б.П. – доктор медицинских наук, профессор
Макаров А.В. – кандидат медицинских наук, профессор
Минцер О.П. – доктор медицинских наук,
кандидат технических наук, профессор
Полищук Н.Е. – член-корр. НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор
Радзиховский А.П. – доктор медицинских наук,
профессор
Савичук Н.О. – доктор медицинских наук, профессор
Самосюк И.З. – доктор медицинских наук, профессор
Сергиенко Н.М. – член-корр. НАН Украины, член-корр.
НАМН Украины, доктор медицинских наук, профессор
Харченко Н.В. – член-корр. НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор
Шлапак И.П. – доктор медицинских наук, профессор

**Shupyk National Medical Academy
of Postgraduate Education**

Editor in Chief

Voronenko Yu. – Prof., Full Doctor, Akkad.
of NAMS of Ukraine

Editorial council:

Goyda N. – Prof., Full Doctor
Kosakovsky A. – Prof., Full Doctor
of NAMS of Ukraine
of Ukraine, fellow of NAS of Ukraine
Pyryg L. – Prof., Full Doctor, Akkad. of NAMS
Vdovichenko Yu. – Prof., Full Doctor, fellow
Zozulya I. – Prof., Full Doctor

Editorial board:

Berezhnoy V. – Prof., Full Doctor
Dolzhenko M. – Prof., Full Doctor
Gaydukova S. – Prof., Full Doctor
Golovchenko Yu. – Prof., Full Doctor
Gorovenko N. – Prof., Full Doctor, fellow
of NAMS of Ukraine
Harchenko N. – Prof., Full Doctor, fellow
of NAMS of Ukraine
Kalyuzhnaya L. – Prof., Full Doctor
Krishtopa B. – Prof., Full Doctor
Makarov A. – Prof., M.D.
Mintser O. – Prof., Full Doctor, Ph.D.
(engineering)
Polischuk N. – Prof., Full Doctor, fellow
of NAMS of Ukraine
Radzikhovskyy A. – Prof., Full Doctor
Samosyuk I. – Prof., Full Doctor
Savichuk N. – Prof., Full Doctor
Sergiyenko N. – Prof., Full Doctor, fellow
of NAMS of Ukraine, fellow of NAS of Ukraine
Shlapak I. – Prof., Full Doctor

**Национальная академия медицинских наук
Украины**

Главный редактор

Сердюк А.М. – президент НАМН Украины,
академик НАМН Украины, доктор медицинских
наук, профессор

Заместитель главного редактора

Максименко В.Б. – доктор медицинских наук,
профессор

Редакционная коллегия:

Антипкин Ю.Г. – академик НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор
Безруков В.В. – академик НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор
Гринь В.К. – академик НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор
Гула Н.М. – член-корр. НАМН Украины,
доктор биологических наук, профессор
Дикан И.М. – член-корр. НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор
Запорожан В.М. – академик НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор
Коваленко В.М. – академик НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор
Комисаренко С.В. – академик НАМН Украины,
доктор биологических наук, профессор
Кордюм В.А. – академик НАМН Украины,
доктор биологических наук, профессор
Коркушко О.В. – академик НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор
Кундиев Ю.И. – академик НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор
Лоскутов А.Е. – член-корр. НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор
Настенко Е.А. – член-корр. НАМН Украины,
доктор биологических наук, профессор
Педаченко Е.Г. – академик НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор
Резников А.Г. – академик НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор
Семикоз Н.Г. – член-корр. НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор
Сергиенко Н.М. – член-корр. НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор
Татарчук Т.Ф. – член-корр. НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор
Цымбалюк В.И. – член-корр. НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор

**The National Academy of Medical Sciences
of Ukraine**

Editor in Chief

Serdyuk A. – Prof., Full Doctor, President of NAMS
of Ukraine, Akkad. of NAMS of Ukraine

Deputy Editor in Chief

Maksimenko V. – Prof., Full Doctor

Editorial board:

Antipkin Yu. – Prof., Full Doctor, Akkad. of NAMS
of Ukraine
Bezrukov V. – Prof., Full Doctor, Akkad. of NAMS
of Ukraine
Dikan I. – Prof., Full Doctor, fellow of NAMS
of Ukraine
Grin V. – Prof., Full Doctor, Akkad. of NAMS
of Ukraine
Gula N. – Prof., Dr.Sci. (biology), fellow of NAMS
of Ukraine
Komisarenko S. – Prof., Dr.Sci. (biology), Akkad.
of NAMS of Ukraine
Kordyum V. – Prof., Dr.Sci. (biology), Akkad. of NAMS
of Ukraine
Korkushko O. – Prof., Full Doctor, Akkad. of NAMS
of Ukraine
Kovalenko V. – Prof., Full Doctor, Akkad. of NAMS
of Ukraine
Kundiyeu Yu. – Prof., Full Doctor, Akkad. of NAMS
of Ukraine
Loskutov A. – Prof., Full Doctor, fellow of NAMS
of Ukraine
Nastenko E. – Prof., Dr.Sci. (biology), fellow of NAMS
of Ukraine
Pedachenko E. – Prof., Full Doctor, Akkad. of NAMS
of Ukraine
Reznikov A. – Prof., Full Doctor, Akkad. of NAMS
of Ukraine
Semikoz N. – Prof., Full Doctor, fellow of NAMS
of Ukraine
Sergiyenko N. – Prof., Full Doctor, fellow of NAMS
of Ukraine
Tatarchuk T. – Prof., Full Doctor, fellow of NAMS
of Ukraine
Tsybalyuk V. – Prof., Full Doctor, fellow of NAMS
of Ukraine
Zaporozhan V. – Prof., Full Doctor, Akkad. of NAMS

**Национальный медицинский университет
имени А.А. Богомольца**

Редакционная коллегия:

Амосова Е.Н. – член-корр. НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор
Бардов В.Г. – член-корр. НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор
Борисенко А.В. – доктор медицинских наук,
профессор
Венцковский Б.М. – член-корр. НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор
Дронов А.И. – доктор медицинских наук,
профессор
Маланчук В.А. – член-корр. НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор
Хоменко Л.А. – доктор медицинских наук,
профессор
Чайковский Ю.Б. – член-корр. НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор
Широбоков В.П. – академик НАН и НАМН
Украины, доктор медицинских наук, профессор
Яворовский А.П. – академик НАМН Украины,
доктор медицинских наук, профессор

Bogomolets National Medical University

Editorial board:

Amosova K. – fellow of NAMS of Ukraine, Prof., Full
Doctor
Bardov V. – fellow of NAMS of Ukraine, Prof., Full
Doctor
Borysenko A. – Prof., Full Doctor
Chaikovskiy Yu. – fellow of NAMS of Ukraine, Prof.,
Full Doctor
Dronov O. – Prof., Full Doctor
Homenko L. – Prof., Full Doctor
Malanchuk V. – fellow of NAMS of Ukraine, Prof., Full
Doctor
Shyrobokov V. – Akkad. of NAS of Ukraine, Akkad.
of NAMS of Ukraine, Prof., Full Doctor
Ventskiivsky B. – fellow of NAMS of Ukraine, Prof., Full
Doctor
Yavorovsky O. – akkad. of NAMS of Ukraine, Prof.,
Full Doctor

АО «Медицинский университет Астана»

Astana Medical University

Главный редактор

Шайдаров М.З. – член-корр. НАН РК, доктор медицинских наук, профессор

Editor in Chief

Shaydarov M. – fellow of NAS of RK, Full Doctor, Prof.

Редакционная коллегия:

Аканов А.Б. – кандидат медицинских наук, PhD,
Галицкий Ф.А. – доктор медицинских наук,
профессор,
Жаксылыкова Г.А. – доктор медицинских наук,
профессор,
Исабаев Э.С.,
Оспанов О.Б. – доктор медицинских наук,
профессор

Editorial board:

Akanov A. – M.D.,
Galitsky F. – Full Doctor, Prof.,
Isabayev E.,
Ospanov O. – Full Doctor, Prof.,
Zhaksylykova G. – Full Doctor, Prof.

УДК 616.831-009.11-08:602.9:616.8-009.18-036.8-053.2

Шалькевич Л.В.¹, Остроушко Д.В.², Алейникова О.В.³, Исайкина Я.И.³, Яковлев А.Н.⁴,
Тришина Ю.В.⁴

¹ Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск, Беларусь

² Республиканский научно-практический центр «Мать и дитя», Минск, Беларусь

³ Республиканский научно-практический центр детской онкологии, гематологии
и иммунологии, Минск, Беларусь

⁴ Минский городской центр медицинской реабилитации детей с психоневрологическими
заболеваниями, Минск, Беларусь

Shalkevich L.¹, Ostroushko D.², Aleynikova O.³, Isaykina Ya.³, Yakovlev A.⁴, Trishina Y.⁴

¹ Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Minsk, Belarus

² Republican Scientific and Practical Center "Mother and Child", Minsk, Belarus

³ Republican Scientific and Practical Center of Pediatric Oncology, Haematology and Immunology,
Minsk, Belarus

⁴ Minsk City Center of Medical Rehabilitation of Children with Neuropsychiatric Diseases,
Minsk, Belarus

Динамика статокинетических показателей походки у ребенка со спастическим детским церебральным параличом после применения мезенхимальных стволовых клеток

Dynamics of static and kinetic parameters of gait in child
with spastic cerebral palsy after applying mesenchymal stem cells

Резюме

В статье отражена динамика результатов лечения ребенка 5 лет со спастической формой детского церебрального паралича (ДЦП) с применением мезенхимальных стволовых клеток (МСК). Проведена методика двухэтапной трансплантации, заключающейся во внутривенном введении недифференцированных МСК и интратекальном введении нейроиндуцированных МСК с последующими курсами реабилитации. Оценивались статокинетические показатели движения путем проведения компьютерного видеоанализа походки. Контрольную группу составили двое детей с аналогичной формой ДЦП и два здоровых ребенка в сопоставимом возрасте. Динамика показателя продолжительности периода опоры от продолжительности цикла шага, выраженного в процентном отношении, у пациента, прошедшего курс реабилитации в сочетании с трансплантацией МСК, свидетельствует о том, что потенциал стволовой терапии максимально себя реализует к 6-му месяцу после трансплантации с достижением показателей, приближенных к уровню здоровых детей. Динамика этих же показателей у пациентов контрольной группы с ДЦП была менее выражена и сохраняла примерно равные величины на протяжении всего курса реабилитации.

Ключевые слова: детский церебральный паралич, реабилитация, мезенхимальные стволовые клетки, трансплантация, компьютерный видеоанализ походки.

Abstract

The article reflects the dynamics of the results of a 5-y.o. child with a spastic form of cerebral palsy (CP), treated with mesenchymal stem cells (MSC). The technique of two-stage transplantation, consisting of intravenous administration of undifferentiated MSCs and intrathecal injection of neuroinduced MSCs with subsequent rehabilitation courses, was performed. The statokinetic parameters of movement were assessed by computer-based video analysis of gait. The control group consisted of two children with a similar form of CP and two healthy children at a comparable age. The dynamics of the length of the period of support from the duration of the cycle of the step expressed as a percentage in the patient, who underwent a course of rehabilitation in combination with MSC transplantation, indicates that the maximal potential of stem therapy is realized by the 6th month after transplantation, with the achievement of indicators close to the level healthy children. The dynamics of these parameters in patients of the control group with CP was less pronounced and remained approximately equal throughout the rehabilitation course.

Keywords: cerebral palsy, rehabilitation, mesenchymal stem cells, transplantation, computer video analysis of gait.

ВВЕДЕНИЕ

В основе развития детского церебрального паралича (ДЦП) лежат повреждения центральной нервной системы (ЦНС) в пре- и перинатальном периодах на фоне реализации гетерогенной генетической предрасположенности. Заболевание проявляет себя разнообразными двигательными расстройствами, задержкой умственного развития, нарушением слуха, зрения, речевого развития и судорогами. Проблема реабилитации и лечения детей с ДЦП является одной из наиболее актуальных в детской неврологии, что обусловлено социальной значимостью заболевания. В Республике Беларусь в конце 2016 г. общая заболеваемость ДЦП среди детей в возрасте от 0 до 17 лет составила 231 случай на 100 тыс. населения. Традиционные методики лечения и реабилитации данного заболевания не приводят к выздоровлению, а только способствуют некоторому улучшению состояния пациента. В настоящее время в клинической неврологии внедряются новые методы лечения с использованием стволовых клеток (СК), показавшие высокую результативность при лечении инсультов, болезни Альцгеймера, паркинсонизме, травматических повреждениях спинного мозга, аутистических расстройствах [1–5]. Данные исследования создают основу возможности применения СК для лечения пациентов с ДЦП. Кроме этого, эффективность клеточных технологий была доказана в преклинических испытаниях на моделях животных с различными моторными нарушениями [6, 7].

Целью применения СК является замена поврежденных нейронов, восстановление их функциональной активности. Для ее решения используют различные типы СК: нейрональные, мезенхимальные, гемопоэтические, пуповинные и др. Наибольший интерес для лечения неврологической патологии вызывают мезенхимальные стволовые клетки (МСК), которые имеют ряд существенных преимуществ по сравнению с другими клеточными линиями: отсутствие этических вопросов при заборе материала, легкость получения СК из малого объема костного мозга, высокая пролиферативная активность, позволяющая получить высококлеточный продукт, отсутствие иммунных реакций при применении аллогенного субстрата, а также их иммуномодулирующие свойства. Регенеративный потенциал МСК заключен в их способности к плюрипотентности, проявляющейся специфической направленной миграцией в область повреждения, а также адгезивными свойствами в местах

деструкции ткани. Важным аспектом при применении СК является безопасность в отношении различных онкологических осложнений. Трансплантация МСК костного мозга имеет достаточную доказательную базу безопасности в отношении онкогенеза, ее использование входит в протоколы лечения аутоиммунных заболеваний и лейкозов у пациентов детского возраста. В ЦНС действие МСК направлено на усиление роста ткани и уменьшение области деструкции, воспаления и демиелинизации, активацию эндогенных нейрональных клеток-предшественников, т.е. собственных СК организма [8], стимуляцию сосудобразования [9] и поддержку роста отростков нервных клеток [10]. МСК обладают и паракринным действием за счет выработки ими нейротрофических и нейрорегуляторных молекул: в первую очередь это нейротрофический фактор головного мозга BDNF и фактор роста нервов β -NGF, дающие возможность поврежденным нервным клеткам сохранить свою функциональную активность и стимулировать их регенерацию [10]. Несмотря на то что нервные клетки имеют эктодермальное происхождение, рядом исследователей опубликованы положительные результаты получения их из МСК *in vitro*, что связано с активностью пронеуронального гена *Ngn1*, ответственного за синтез нейрогена-1, индуцирующего развитие МСК по нейрогенному пути, а также экспрессией в МСК нестина, β_3 -тубулина, MAP-2 [12]. Проведение нейрональной дифференцировки МСК *in vitro* с применением комплекса ростовых факторов способствует выраженной экспрессии вышеперечисленных генов.

В клинических исследованиях при лечении пациентов с ДЦП используют два способа введения СК: интратекальное и внутривенное. Интратекальное введение безопасно и способствует максимальной инкорпорации МСК в ЦНС [13]. В 2013 г. выполнялось исследование с участием 60 пациентов с ДЦП, в котором 30 пациентам преддифференцированные в нейрогенном направлении МСК в количестве $1-2 \times 10^7$ вводили в субарахноидальное пространство. Оценка эффективности терапии заключалась в улучшении моторной функции у пациентов через 3 месяца после трансплантации по сравнению с пациентами контрольной группы, которые получали только реабилитационный курс [14].

Исследования, включающие внутривенную инфузию МСК, определили, что данный метод является возможным, безопасным и эффективным в терапии детей с ДЦП, улучшает моторное развитие [15, 16].

В то же время остаются невыясненными такие вопросы использования СК при неврологической патологии у детей, как стойкость достигнутых результатов и динамика полученного эффекта. Нами представлены результаты эффективности метода двухэтапной трансплантации аллогенных МСК в комплексном лечении пациента со спастической формой ДЦП на основании динамики статокинетических показателей ходьбы, выявленных методом компьютерного видеоанализа походки (КВП).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Комплексная методика лечения пациента со спастической формой ДЦП состояла из трансплантации МСК и проведения трех курсов медицинской реабилитации: через 2 недели, 2 месяца и 6 месяцев после трансплантации. Инфузия МСК проводилась двухэтапно. Первый этап включал внутривенное введение недифференцированных МСК, второй – интратекальное, с использованием индуцированных в нейрогенном направлении МСК. В комплекс реабилитационных мероприятий входило проведение общего массажа и лечебной физической культуры, роботизированной локомоторной тренировки, психолого-логопедическое сопровождение и физиотерапевтическое лечение. Для объективизации полученных результатов динамики моторных функций

реципиент МСК и пациенты группы контроля проходили КВП. Обследование проводилось трижды, при каждом курсе реабилитации.

Объектом исследования стал ребенок в возрасте 5 лет на момент отбора в исследование с установленным диагнозом ДЦП, спастическим характером двигательных нарушений, способностью к самостоятельному передвижению, соответствующей второму уровню по GMFCS (Gross Motor Function Classification System – система классификации больших моторных функций). Этиологическим фактором развития ДЦП была перенесенная в неонатальном периоде гипоксическо-ишемическая энцефалопатия.

Группу контроля составили два пациента в возрасте 4 и 6 лет с диагнозом «ДЦП, спастическая форма», по степени тяжести сопоставимые с клиническими проявлениями заболевания исследуемого ребенка, которым проводилась аналогичная реабилитационная программа без трансплантации МСК. Для более высокой информативности полученных данных КВП был также проведен двум здоровым детям без неврологических нарушений.

Получение трансплантата МСК. МСК выделяли из мононуклеарных клеток костного мозга здорового донора методом адгезии к пластику культурального флакона и наращивали *in vitro* до достижения 80–90% конфлюэнтного слоя в среде Дюльбекко в модификации Искова – IMDM (Gibco, США) с добавлением 10%-й эмбриональной телячьей сыворотки (Invitrogen, США) в CO₂-инкубаторе при 37 °С и 5%-м CO₂. Клетки дезадгезировали с поверхности флакона добавлением 0,25%-й трипсин-этилендиаминтетрауксусной кислоты (Invitrogen, США) и рассаживали по новым флаконам в количестве 1×10⁶. При этом проводили 2–3 пассажа для получения МСК не менее 1×10⁶ клеток на килограмм массы пациента. Полученные МСК отмывали и клетки переводили в физиологический раствор для последующего введения реципиенту. Биотрансплантат МСК проходил контроль качества путем идентификации клеток на проточном цитофлуориметре FACScan (Becton Dickinson, США) по наличию поверхностных маркеров МСК – CD₁₀₅, CD₉₀, CD₇₃ и отсутствию маркеров гемопоэтических клеток CD₃₄, CD₄₅, CD₁₄; определение уровня жизнеспособности клеток проводилось с помощью 0,4%-го раствора трипанового синего. Кроме этого, проводилось исследование МСК на стерильность по всему спектру возможной бактериальной и вирусной контаминации.

Для введения пациенту использовалась только свежеприготовленная культура МСК, а срок приготовления трансплантата МСК составлял не более 2 часов до введения.

Для внутривенного введения применяли МСК после 2–3 пассажей.

Для интратекального введения получали аллотрансплантат нейроиндуцированных МСК, культивируя клетки в присутствии фактора роста фибробластов (20 нг/мл), эпидермального фактора роста (20 нг/мл) и ретиноевой кислоты (2,5×10⁻⁶ М) в течение 6 суток.

Критерии оценки эффективности трансплантации МСК. После получения трансплантата МСК реципиент госпитализировался для прохождения предманипуляционного обследования, включающего, помимо рутинных методов неврологического обследования, проведение компьютеризированного контроля движений: КВП на аппаратно-программном комплексе «Нейро-КМ» с программным обеспечением Startrace. В дальнейшем аналогичное обследование пациент проходил при каждом курсе реабилитации: до начала и после прохождения его. КВП проводился всем пациентам контрольной группы в те же временные промежутки, что и пациентам основной группы.

Анализ полученных результатов осуществлялся с применением программы Statistica 6.1.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Трансплантат МСК создавался для пациента индивидуально, ему было введено $3,7 \times 10^6$ /кг МСК в 20 мл физиологического раствора внутривенно и $4,0 \times 10^6$ нейроиндуцированных МСК интратекально.

Движения правой и левой конечностей обследовались методом КВП с анализом полученных средних показателей. В качестве критериев оценки биомеханической структуры ходьбы использовались продолжительность периода переноса (ПП) от цикла шага (ЦШ), выраженная в процентах, и продолжительность периода опоры (ПО) от ЦШ, также выраженная в процентах. Данные показатели отражают статокINETическую устойчивость пациента. Так, при патологии ходьбы со спастическими нарушениями происходит увеличение периода опоры, пациенту требуется большее количество времени, чтобы приступить к переносу конечности и реализации шага.

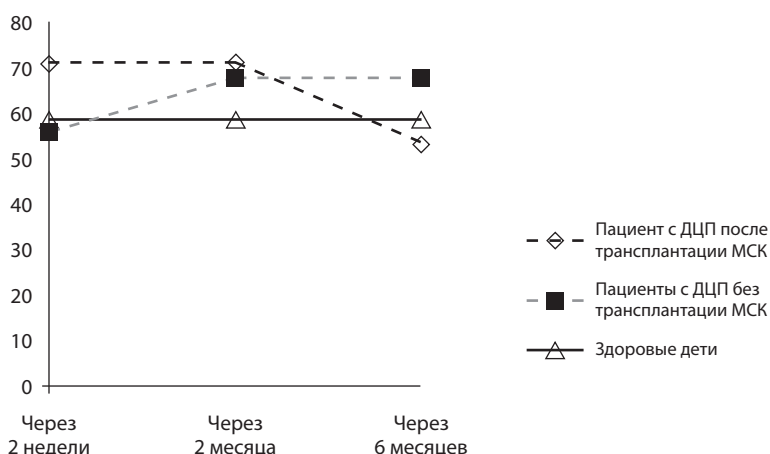
Динамика показателей КВП детей всех групп представлена в таблице.

Анализ результатов выявил увеличение показателя продолжительности периода переноса от продолжительности ЦШ (в %) после курса лечения и реабилитации как у пациентов основной, так и контрольной группы. Однако у ребенка с трансплантацией МСК среднее значение данного показателя возросло с 29,2% до 46,9%, составив в динамике изменение на 17,7%, тогда как у пациентов с аналогичными нарушениями без трансплантации данный показатель изменился с 25,7% до 32,4%, увеличившись в динамике лишь на 6,7%. Рост показателя продолжительности периода переноса от продолжительности ЦШ (%) у пациента после курса трансплантации можно расценивать как результат более выраженного снижения мышечного тонуса по сравнению с первоначальным статусом. За счет этого снижения после трансплантации у него стало затрачиваться большее количество времени для реализации переноса конечностей, что является одной из целей реабилитационных мероприятий. В обеих группах этот показатель приблизился к нормам здоровых детей, но у пациента, прошедшего трансплантацию МСК, динамика была более выраженная.

Более значительные изменения наблюдались при анализе продолжительности периода опоры от продолжительности ЦШ (в %). Снижение показателя говорит об улучшении статокINETических характеристик ходьбы пациента, его способности быстрее передвигаться. Так, у пациента после курса трансплантации динамика была

Показатели КВП исследуемого пациента и контрольной группы в динамике и здоровых детей

Показатель КВП	Пациент с ДЦП после реабилитационных мероприятий с трансплантацией МСК			Пациенты с ДЦП (контрольная группа) после реабилитационных мероприятий без трансплантации МСК			Здоровые дети
	Через 2 недели	Через 2 месяца	Через 6 месяцев	Через 2 недели	Через 2 месяца	Через 6 месяцев	Реабилитационные мероприятия не проводились
Продолжительность периода переноса от продолжительности ЦШ, среднее значение (%)	29,2	29,0	46,9	25,7	32,5	32,4	40,7
Продолжительность периода опоры от продолжительности ЦШ, среднее значение (%)	70,8	71,0	53,1	55,7	67,5	67,6	58,6



Динамика показателя продолжительности периода опоры от продолжительности ЦШ (в %) пациентов основной и контрольной групп

более выраженная, спустя 6 месяцев после курса реабилитации она приблизилась к показателям здоровых детей (с 70,8% до 53,1%), тогда как у пациентов, не прошедших курс трансплантации МСК, наблюдался некоторый регресс в виде увеличения его среднего значения с 55,7% до 67,6%. Полученные данные отражены на рисунке.

Улучшение статокинетических показателей ходьбы пациента с ДЦП, выявленных методами аппаратного контроля, носили не только более выраженный, но и стойкий характер, чем у пациентов, прошедших двухэтапную трансплантацию МСК. Моторная функция улучшилась, но, согласно критериям GMFCS, сохранилась в пределах одного уровня [16].

ВЫВОДЫ

1. Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что включение в комплексное лечение детей со спастическими формами ДЦП метода двухэтапной трансплантации МСК, представленного внутривенным и интратекальным введением СК, повышает эффективность реабилитационных мероприятий. Объективность полученных результатов подтверждается применением КВП, позволяющим создать доказательную базу проведенной терапии.
2. Максимальный эффект от включения МСК в комплексную реабилитацию детей со спастическими формами ДЦП реализуется к 6-му месяцу после трансплантации, что отражает скорость регенеративно-адаптационных процессов в ЦНС и требует разработки программ реабилитации с учетом этих временных параметров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Shalkevich L., Aleynikova O., Isaikina Ya., Yakovlev A., Drohaitseva D. (2016) Perspectives of stem cell transplantation in the treatment of cerebral palsy. *Meditsinskiye novosti*, 10, pp. 4–8.
2. Sharma A, Sane H, Badhe P, Kulkarni P, Chopra G, Lohia M, Gokulchandran N. (2012) Autologous bone marrow stem cell therapy shows functional improvement in hemorrhagic stroke: a case study. *Indian Journal of Clinical Practice*, 23(2), pp. 100–105.

3. Sharma A, Gokulchandran N, Sane H, Badhe P, Kulkarni P, Lohia M, Nagrajan A, Thomas N. (2013) Detailed analysis of the clinical effects of cell therapy for thoracolumbar spinal cord injury: an original study. *Journal of Neurorestoratology*, 1, pp. 13–22. doi:10.2147/jn.s43712.
4. Sharma A, Gokulchandran N, Sane H, Nagrajan A, Paranjape A, Kulkarni P, Shetty A, Mishra P, Kali M, Biju H, Badhe P. (2013) Autologous bone marrow mononuclear cell therapy for autism: an open label proof of concept study. *Stem Cells International*, (Article ID 623875), pp. 1–13. doi:10.1155/2013/623875.
5. Sharma A, Sane H, Paranjape A, Gokulchandran N, Kulkarni P, Nagrajan A, Badhe P. (2013) Positron emission tomography-computer tomography scan used as a monitoring tool following cellular therapy in cerebral palsy and mental retardation-a case report. *Journal of Clinical Case Reports*, (Article ID 141983), pp. 1–6. doi:10.1155/2013/141983.
6. Rosenkranz K, Kumbruch S, Tenbusch M, Marcus K, Marschner K, Dermietzel R, Meier C. (2012) Transplantation of human umbilical cord blood cells mediated beneficial effects on apoptosis, angiogenesis and neuronal survival after hypoxic-ischemic brain injury in rats. *Cell and Tissue Research*, 348 (3), pp. 429–438. doi:10.1007/s00441-012-1401-0.
7. Li Y, Tu L, Chen D, Jiang R, Wang Y, Wang S. (2012) Study on functional recovery of hypoxic-ischemic brain injury by Rg1-induced NSCs. *China Journal of Chinese Materia Medica*, 37(4), pp. 509–514. doi:10.4268/cjcm20120420.
8. Hunt J, Cheng A, Hoyles A, Jervis E, Morshead CM. (2010) Cyclosporin A has direct effects on adult neural precursor cells. *Journal of Neuroscience*, 30(8), pp. 2888–2896. doi:10.1523/jneurosci.5991-09.2010.
9. Karimi-Abdolrezaee S, Eftekharpour E, Wang J, Schut D, Fehlings MG. (2010) Synergistic effects of transplanted adult neural stem/progenitor cells, chondroitinase, and growth factors promote functional repair and plasticity of the chronically injured spinal cord. *Journal of Neuroscience*, 30(5), pp. 1657–1676. doi:10.1523/jneurosci.3111-09.2010.
10. Kranza A, Wagner DC, Kamprad M, Scholz M, Schmidta UR, Nitzschea F, Abermane Z, Emmricha F, Riegelsbergera UM, Boltzea J. (2010) Transplantation of placenta-derived mesenchymal stromal cells upon experimental stroke in rats. *Brain Research*; 1315, pp. 128–136. doi:10.1016/j.brainres.2009.12.001.
11. Crigler L, Robey RC, Asawachaicharn A, Gaupp D, Phinney DG. (2006) Human mesenchymal stem cell subpopulations express a variety of neuro-regulatory molecules and promote neuronal cell survival and neurogenesis. *Experimental Neurology*, 198(1), pp. 54–64. doi:10.1016/j.expneurol.2005.10.029.
12. Sung-Soo K, Seung-Wan Y, Tae-Seok P, Seung-Cheol A, Han-Seong J, Ji-Won K, Da-Young C, Kyung-Gi C, Seung UK, Youngbuhm H, Jong-Eun L, Soo-Yeol L, Young-Don L, Haeyoung SK. (2008) Neural induction with neurogenin1 increases the therapeutic effects of mesenchymal stem cells in the ischemic brain. *Stem Cells*, 26(9), pp. 2217–2228. doi:10.1634/stemcells.2008-0108.
13. Mazzini L, Mareschi K, Ferrero I, Miglioretti M, Stecco A, Servo S, Carriero A, Monaco F, Fagioli F. (2012) Mesenchymal stromal cell transplantation in amyotrophic lateral sclerosis: a long-term safety study. *Cytotherapy*, 14 (1), pp. 56–60. doi:10.3109/14653249.2011.613929.
14. Chen G, Wang Y, Xu Z, Fang F, Xu R, Wang Y, Hu X, Fan L, Liu H. (2013) Neural stem cell-like cells derived from autologous bone mesenchymal stem cells for the treatment of patients with cerebral palsy. *Journal of Translational Medicine*, 11(1), pp. 21. doi:10.1186/1479-5876-11-21.
15. Li M, Yu A, Zhang F, Dai GH, Cheng H, Wang X, An Y. (2012) Treatment of one case of cerebral palsy combined with posterior visual pathway injury using autologous bone marrow mesenchymal stem cells. *Journal of Translational Medicine*, 10(1), pp. 100. doi:10.1186/1479-5876-10-100.
16. Wang X, Cheng H, Hua R, Yang J, Dai G, Zhang Z, Wang R, Qin C, An Y. (2013) Effects of bone marrow mesenchymal stromal cells on gross motor function measure scores of children with cerebral palsy: a preliminary clinical study. *Cytotherapy*, 15(12), pp. 1549–1562. doi:10.1016/j.jcyt.2013.06.001.
17. Palisano R, Rosenbaum PL, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. (1997) Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.*, 39 (4), pp. 214–223. doi: 10.1111/j.1469-8749.1997.tb07414.x.

Поступила/Received: 16.01.2018
Контакты/Contacts: shalkevich_@tut.by

